
de la Valette St. George, A. J. H. — Studien über die
Entwickelung der Amphipoden.
521
1860.


MARINE LIBRARY RATORY
MASS



Studien

über die

Entwickelung der Amphipoden

von

Adolphe Bar. de la Valette St. George

in Bonn.

Mit 2 Tafeln.

Halle,

Druck und Verlag von H. W. Schmidt.

1860.

Es verdankt die Embryologie *H. Rathke*, dessen Name so eng verknüpft ist mit der Geschichte jener jungen Wissenschaft, die ersten umfassenden Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung des Amphipoden-Eies.

Ihm dienten zum Objekte der Beobachtung: „*Amphithoë picta*," „*Gammarus gracilis*", „*Amathia carinata*" und *Hyale pontica*".[1])

Eine Mittheilung über die Veränderung der Leibesform der „*Amphitoë de Prevost*" im Jugendzustande wurde schon früher von dem verdienten Erforscher der Crustaceen *Milne-Edwards* veröffentlicht.[2])

Die Jungen von *Gammarus Roeselii* untersuchte *A. Hosius.*[3])

G. Meissner beschrieb das Ei des *Gammarus pulex* und entdeckte die Mikropyle desselben.[4])

An einer grossen Zahl weiblicher Exemplare von *Gammarus pulex*, *Gamm. Roeselii* und *Gamm. puteanus*, welche Spezies in den Hauptmomenten der Entwickelung übereinstimmen, strebte ich eine genaue Einsicht in das embryonale Leben der Amphipoden zu gewinnen; vorzüglich war mein Bemühen auf die Erforschung der Genese des Eies sowie der Bedeutung des Mikropylapparates gerichtet.

Ob es mir gelungen ist nach diesen Gesichtspunkten hin einiges Neue aufzufinden, Altes zu berichtigen, mögen die Fachgenossen prüfen.

Die nachfolgende Darstellung behandelt den um Bonn häufiger vorkommenden und deshalb am vollständigsten untersuchten *Gammarus pulex Degeer*, *Gervais.* Bereits im Juli vor. Jahr. wurden die ersten Resultate meiner Beobachtungen der hiesigen niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde vorgelegt, seitdem jedoch erweiterte wiederholte Beobachtung nach mancher Richtung hin den Kreis des Erkannten.

---

[1]) Zur Morphologie, Reisebemerkungen aus Taurien von *H. Rathke*, Riga u. Leipzig 1837, S. 72. — *Burdach's* Physiologie, zweite Auflage. 1837. Bd. II. S. 263.

[2]) Annales des sciences naturelles. 1835. p. 330. Pl. 14. Fig. 11. et 12.

[3]) Ueber die Gammarus-Arten der Gegend von Bonn, Archiv für Naturgeschichte, Jahrg. XVI. Bd. I. S. 243. Taf. IV. Fig. 23.

[4]) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. VI. S. 284 u. 293.

Die weiblichen Generationsorgane.

An der Rückseite des Thieres auf dem Darme und den Leberschläuchen zu beiden Seiten des Herzens liegen die Eierstöcke. Sie reichen vom dritten bis siebenten Körperglied und lassen sich vermöge ihres gefärbten Inhaltes schon mit blossem Auge beim unverletzten Thiere erkennen. Die Ovarien stellen zwei röhrenförmige, an beiden Enden geschlossene Schläuche dar von 4^{mm} Länge und $0^{mm},3$ Dicke (S. Taf. II. Fig. 1.) $2^{mm},4$ vom oberen, $1^{mm},45$ vom unteren Ende gehen sie in den $0^{mm},15$ breiten Ausführungsgang über (S. Taf. II. Fig. I. A). Dieser mündet am fünften Segmente aus. Ihre innere Fläche bedeckt ein Epitel von $0^{mm},019$ grossen Zellen mit $0^{mm},009$ grossen hellen Kernen (S. Taf. I. Fig. IV. 3). Einzelne Zellen desselben massen $0^{mm},031$, ihre Kerne $0^{mm},023$. Die Epitellage wird von einer *Tunica propria* gestützt (S. Taf. I. Fig. IV. 2.) und diese selbst von einer dünnen Hülle umgeben (S. Taf. I. Fig. IV. 1), welche durch zipfelförmige Fortsätze die Befestigung nach aussen vermittelt.

Auf Taf. II. Fig. I. ist nur der obere und untere derselben gezeichnet. Es sind diese die stärksten, einzelne feinere Fäden sendet ausserdem die äussere Eierstockshülle nach hinten ab.

Die *Tunica propria* hat ein fein granulirtes Aussehen. Die äussere Haut des Eierstockes ist durchaus homogen, sie, wie die vorher erwähnte, trägt zahlreiche $0^{mm},009$ grosse Kerne.

In neuester Zeit wurden von *R. Brucelius* werthvolle Beobachtungen über die Anatomie der Amphipoden bekannt gemacht.[5]) Die genaue Beschreibung der Ovarien von *Gammarus locusta* und *Amphithoë podecoroides*, welche der genannte Autor liefert, stimmt im Wesentlichen mit dem Ergebniss meiner Untersuchung überein.

Eben so wenig wie jener vermochte ich die Lappen, woraus nach *Spence Bates*[6]) Ansicht das Ovarium von Gammarus zusammengesetzt sein soll, bei irgend einer der von mir untersuchten Arten aufzufinden.

---

[5]) Öfversigt af Kgl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1859. No. 1. p. 1—18, u. Archiv für Naturgeschichte Jahrg. XXV. Bd. I. S. 291.

[6]) „On the British Edriophthalmata" in Report of the 25 meeting of the British Association for the advancement of science at Glasgow. 1855.

Die Entwickelung des Eies.

Zu jeder Zeit des Jahres findet man die Eierstöcke mit Eiern angefüllt zu 15—30 an der Zahl. Es liegen dieselben meist dicht gedrängt in verschiedenen Entwickelungsstufen neben einander, zwischen reifen gefärbten Eiern grössere und kleinere Eizellen. Das Bild, welches ein unverletzt herauspräparirtes, nur vier reife Eier enthaltendes Ovarium eines kleineren und vermuthlich noch jungen Thieres darbot, habe ich auf Taf. II. Fig. I. wiederzugeben versucht. Bei erwachsenen Thieren verlieren jene Eier vermöge des durch ihre Anhäufung bedingten gegenseitigen Druckes die ovale Form.

Die weniger entwickelten Eier, deren kleinste $0^{mm},042$ massen, liegen gewöhnlich dem Epitel des Ovarium an (S. Taf. II. Fig. I. b), verdrängt durch die grösseren, welche die Mittellinie einnehmen. Sie zeigen eine scharf begrenzte Membran, einen feinkörnigen Inhalt, ein $0^{mm},026$ messendes Keimbläschen und viele $0^{mm},003$—$0^{mm},009$ grosse Keimflecke.[7])

Hat die Eizelle eine Grösse von $0^{mm},05$—$0^{mm},06$ erreicht, so treten in dem feinkörnigen bisher farblosen Inhalte derselben violette Tropfen auf, welche als kleinere oder grössere stark lichtbrechende Kugeln bald das ganze Ei erfüllen und auf diese Weise das Keimbläschen verdecken (S. Taf. II. Fig. I. b'b). Es ist somit leicht erklärlich, wenn *Rathke* dasselbe vermisste.[8]) Mehrmals jedoch gelang es mir durch Zerdrücken des Eies die scharfen Contouren des Keimbläschens wieder sichtbar zu machen. Die Zahl der Keimflecke war bei solchen Eiern eine geringere geworden.

Erst durch wiederholte Untersuchung völlig frei präparirter Eierstöcke, welche ohne Deckglas unter das Mikroskop gebracht wurden, bin ich über das Verhältniss des gefärbten Dotters zu der Eizelle in's Klare gekommen und darf bestimmt annehmen, dass derselbe sich innerhalb der Zellmembran entwickelt. Letztere platzt jedoch, zu einem gewissen Grade ausgedehnt, beim geringsten Drucke, wesshalb sehr oft der ganze Eierstock mit jenen violetten Dotterkugeln erfüllt erscheint.[9])

---

[7]) *Bruzelius* beobachtete Eier in den Ovarien der von ihm untersuchten Amphipoden in der Grösse von $0^{mm},03$—$0^{mm},24$; seine Notiz entbehrt jedoch jeder weiteren Angabe über die Beschaffenheit derselben.

[8]) Zur Morphologie etc. S. 72.

[9]) Aus diesem Grunde schien es mir früher, als ob der gefärbte Dotter von aussen zur Eizelle hinzukäme und dieselbe einhüllend mit einer sekundären Membran umgeben würde. Wie lockend auch diese Ansicht war für eine darauf zu gründende Erklärung der partiellen Furchung durch Theilung jener Zelle, so musste sie doch fallen bei erneuter Prüfung des Gegenstandes. Schon hatte mir der Umstand, dass ich an gefärbten Eiern neben der äussern Membran wohl den Keimfleck, jedoch nie die Membran der primitiven Eizelle wahrnehmen konnte, Bedenken erregt, als ich in den Wintermonaten Ovarien antraf, in deren Eiern die Entwickelung des violetten Dotters innerhalb der Zellmembran evident zur Anschauung kam.

Es besitzen diese, wie ich mit *Leukart* behaupten kann[10]), keine Membran, sind jedoch zuweilen von einem gleich gefärbten Hofe umgeben, zerfliessen auch häufig beim Oeffnen des Eies.

Der nicht ganz leicht zu entscheidenden Frage, ob in den früheren Entwickelungsstadien des Eies eine Dotterhaut nachgewiesen werden kann, habe ich alle Aufmerksamkeit zugewendet und muss sie nach wiederholter Untersuchung bestimmt bejahen.

Wohl weiss ich, dass ich in diesem Punkte der Ansicht eines bewährten und hochgeschätzten Forschers entgegenstehe. Nach *R. Leukart*[11]) ist das Keimbläschen allein die erste Anlage des Eies und es soll die Dotterhaut noch längere Zeit fehlen; ich habe dieselbe jedoch bei den jüngsten als Eier erkennbaren Gebilden wahrgenommen und bin gewiss, dass sie ihr Recht behaupten wird auch im Sinne *Claparède's*[12]) präziser Definition. Meine Beobachtungen führen mich dahin, die erste Entstehung des Amphipoden-Eies aus einer Epitelzelle des Eierstockes abzuleiten.

Wenn man die oben angeführten Zahlen vergleicht, so wird man in einer solchen Annahme nichts Bedenkliches finden; einzig stände der Umstand entgegen, dass der Kern der Epitelzelle, welcher demnächst Keimbläschen würde, keine Kernkörper d. i. Keimflecke enthält. Diese aber können sich bilden, wenn die Zelle die oben angegebene Grösse des kleinsten Eies erreicht hat.

Die Beobachtungen eines Meisters in der Mikroskopie dürften wohl meiner Darstellung zur Stütze dienen.

Leydig nennt das kleinste Ei des *Argulus* eine Zelle,[13]) dasselbe sagt er von den jüngsten Eiern der *Artemia.*[14]) Der feinkörnige farblose Dotter, welcher das Keimbläschen umgiebt, ist in sehr kleinen Eiern kaum wahrzunehmen; seine körnige Beschaffenheit nimmt zu mit dem Wachsen des Eies.

Es scheint mir nicht wahrscheinlich, dass er sich gänzlich in den gefärbten Dotter umwandelt, ich bin vielmehr geneigt zu glauben, dass er wenigstens pro parte im Eie persistirt nach der Entwickelung der violetten Dotterkugeln; dass aus ihm

---

[10]) *Wagner*, Handwörterbuch der Physiologie Bd. IV. Artikel Zeugung v. Prof. *Leukart*. S. 807.

[11]) An dems. Orte S. 807 u. 808.

[12]) De la formation et de la fécondation des oeufs chez les vers nématodes par *Edouard Claparède*, Genève 1859. pag. 33.

[13]) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Bd. II. S. 340.

[14]) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Bd. III. S. 300.

als Bildungsdotter der Embryo sich aufbaut. Gründe für diese Annahme mögen die im nächsten Abschnitte zu besprechenden Thatsachen geben.

Die Entwickelung des Embryo.

Die Befruchtung und Weiterentwickelung des Amphipodeneies scheint fast das ganze Jahr hindurch stattzufinden.

Von der Mitte des Januar bis zum December fand ich zu jeder Zeit Individuen, welche mit ungemeiner Ausdauer der sexuellen Thätigkeit oblagen.

Dennoch ist es mir ebenso wenig wie *Meissner* gelungen, Zoospermien in der nächsten Nähe der Eier oder gar innerhalb derselben zu beobachten.[15])

Die Thiere vermögen **15—37** Eier in die Bruttasche aufzunehmen. Dort verbleiben sie bekanntlich bis zum Ausschlüpfen der Jungen.

Das aus dem Eierstocke ausgeschiedene Ei hat eine bald ungleichförmige, bald durchaus ebenmässige ovale Gestalt; es misst im Längsdurchmesser 0^{mm},65—0^{mm},78, in der Breite 0^{mm},52—0^{mm},62.

Wie bereits *Rathke* von *Amphithoë picta* und *Amathia carinata* angegeben hat, lassen sich zwei Eihäute unterscheiden.[16])

Hosius erwähnt bei *Gammarus Roeselii* deren nur eine.[17])

Meissner fand in späteren Entwickelungsstadien den Embryo nur noch von einer Hülle umgeben; es kommt dieses vor, jedoch nur selten.

Die bleibende Eihaut aber ist nicht, wie *Meissner* annimmt, das *Chorion* oder die äussere, sondern stets die innere Eihaut, die Dotterhaut.[18])

Die innere Eihaut hat ein fein chagrinirtes Aussehen, die äussere dagegen ist völlig homogen.

Sie liegt der innern gewöhnlich nur an einer Seite an und lässt sich leicht ablösen. Daher mag es wohl kommen, dass sie in einzelnen Fällen vermisst wurde.

Ob zwischen beiden Häuten eine eiweissartige Flüssigkeit vorkommt, wie *Rathke* anzunehmen geneigt ist,[19]) will ich nicht entscheiden, mit Bestimmtheit nachweisen liess sich eine solche nicht.

---

[15]) Bei den verwandten Isopoden der Gattungen *Oniscus*, *Porcellio* sah ich häufig Bündel von Zoospermien innerhalb des Eierstockes liegen und einzelne Eier einhüllen, jedoch nur an der Stelle des Ovarium, wo dasselbe in den Ausführungsgang übergeht.

[16]) Zur Morphologie etc. S. 73.

[17]) Archiv für Naturgeschichte Jahrg. XVI. Bd. I. S. 244.

[18]) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. VI. S. 285.

[19]) Zur Morphologie etc. S. 73.

Ich gehe jetzt über auf die Veränderung, welche der Inhalt des Eies erleidet, nachdem dasselbe den Eierstock verlassen hat — auf die Bildung des Embryo.

Die im Marsupium liegenden Eier zeigen bei äusserer Beobachtung in dem ersten Stadium ihrer Entwickelung nichts, als den violetten Dotter (S. Taf. II. Fig. II. K). Es ist derselbe zu grösseren oder kleineren Klumpen zusammengeballt — eine Erscheinung, welche jedoch nichts mit einem Furchungsprozesse gemein hat.

Ein ähnliches Phänomen beschreiben *Kölliker*[20]) und *Zaddach*[21]) von den Insekteneiern.

Oeffnet man nun ein solches Ei, so lassen sich neben den $0^{mm},003$—$0^{mm},033$ grossen einzelnen und $0^{mm},099$ grossen agglomerirten violetten Dotterkugeln $0^{mm},041$—$0^{mm},036$ messende Kerne wahrnehmen, welche von Ballen einer feinkörnigen Substanz eingehüllt werden. Diese selbst hat durchaus das Aussehen des früher beschriebenen feinkörnigen Dotters — des ursprünglichen Inhaltes der Eizelle.

In einem weiteren Stadium der Eientwickelung vermochte ich an Stelle jener Ballen bald eine geringe Zahl grösserer, bald eine grössere Menge kleinerer höchst zart contourirter Zellen zu unterscheiden (S. Taf. I. Fig. II. und III). In diesen Zellen beobachtete ich häufig eine Theilung des *nucleus* und *nucleolus* (S. Taf. I. Fig. II).

Ist die Zahl dieser Zellen noch gering, so werden sie von violettem Dotter verdeckt, ist sie grösser geworden, so treten sie an einer Seite zwischen jenem und der Eihaut hervor in Gestalt eines hellen sichelförmigen Streifens.

Durch ihre fortgesetzte Vermehrung umwuchern diese Bildungszellen, wie ich sie nenne, den Nahrungsdotter an seiner ganzen Peripherie und stellen auf solche Weise die Keimhaut dar. *H. Rathke* hat denselben Vorgang beobachtet und in seiner äusseren Erscheinung richtig geschildert, wenn auch, wie aus seiner Darstellung offenbar hervorgeht, die angewandte Vergrösserung eine genauere Analyse nicht zuliess.

Er schildert das erste Entstehen der Keimhaut als „eine Ablagerung von einem fast durchsichtigen eiweissartigen Stoffe, der anfangs nur auf eine kleine Stelle

---

[20]) Observationes de prima insectorum genesi scripsit *Albertus Kölliker.* Turici 1842. pag. 3.

[21]) Untersuchungen über die Entwickelung und den Bau der Gliederthiere von Dr. *Gustav Zaddach* I. Heft; die Entwickelung des Phryganiden-Eies. S. 64 u. f.

beschränkt ist, eine nur dünne Schicht darstellt und unter dem Mikroskope das Aussehen eines kleinen Wölkchens hat."[22]) Es möge mir erlaubt sein hier eine analoge Erscheinung zu besprechen, welche uns von den Insekteneiern berichtet wird und drei anerkannte Beobachter zu Gewährsmännern hat.

Kölliker stellt die Bildung der Keimhaut bei *Chironomus zonatus* in folgender Weise dar:

Vitellus ad axes mox a membrana, qua hactenus arcte cingebatur, vitellina paulum recedit, et simplici cellularum strato sese obtegit, quod mox et omnem obducit vitellum.[23])

Zaddach lässt als erste Entwickelung des Keimes am Rande des Dotters „einzelne lichte Punkte und Stellen entstehen, an denen der Dotter sich von der Dotterhaut zurückzieht, diese hellen Stellen breiten sich allmählig aus, fliessen zusammen und bilden einen hellen Ueberzug über den ganzen Dotter."

Hat der helle Ueberzug sich über die ganze Oberfläche des Dotters ausgedehnt, so sollen sich in demselben runde von einem grauen Schatten begrenzte Flecke ausbilden — die ersten Keimzellen.[24])

Leukart endlich bestreitet die Zellennatur jener Flecke, hält sie vielmehr für Körper, welche den Zellenbildungsprozess erst einleiten.[25])

Ich glaube, dass die Ansichten der genannten Forscher in der That nicht von einander abweichen, dass nur ein verschiedenes Stadium der Eientwickelung den Beobachtern verschiedene Objekte zur Anschauung brachte.

Jene membranlosen einen Kern einschliessenden Ballen, welche ich zu beobachten Gelegenheit hatte, würden zu beziehen sein auf die Körper, welche nach *Leukart* den Zellenbildungsprozess erst einleiten.

Eine weitere Entwickelung jener Körper, d. h. Theilung und Umhüllung mit einer Membran, lässt sie zu den von *Kölliker* und *Zaddach* gesehenen Zellen werden.

Es drängt sich nun die Frage auf: wie entstehen jene ebenerwähnten Ballen?

Nach dem von mir Gesehenen muss ich schliessen, dass ihre Bildungsstätte

---

[22]) Zur Morphologie etc. S. 74.

[23]) Observationes de prima insectorum genesi pag. 3.

[24]) Untersuchungen über die Entwickelung und den Bau der Gliederthiere S. 3.

[25]) Die Fortpflanzung und Entwickelung der Pupiparen nach Beobachtungen an Melophagus ovinus v. Dr. *Rud. Leukart* in den Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle Bd. IV. S. 210.

der feinkörnige Dotter der Eizelle abgiebt ganz oder zum Theil; ich weiss nämlich nicht, ob und wie viel feinkörniger Dotter zum violetten umgewandelt wird.

Ebenso muss ich es dahingestellt sein lassen, ob das Keimbläschen zu der Zeit, wo es noch wahrgenommen werden kann, in der Mitte des feinkörnigen Dotters liegend, zum Centrum einer Furchung desselben wird und den später beobachteten Kernen der Dotterballen ihre Entstehung giebt.

Es möge mir gestattet sein, in ein paar Worten das Beobachtete mit dem Reflectirten verbindend, eine Erklärung des in Rede stehenden Vorganges zu geben, welche mir dem bisher Erforschten am meisten anzupassen scheint.

Eine Epitelzelle des Eierstockes wächst, ihr Kern wird zum Keimbläschen und füllt sich mit Keimflecken, sowie innerhalb der Zellmembran die Entwickelung des feinkörnigen Dotters beginnt. Neben diesem und vielleicht auch theilweise auf Kosten desselben tritt bei fortschreitender Grössenzunahme des Eies der violette Dotter auf.

Den ersteren nenne ich den Bildungs-, letzteren den Nahrungsdotter.

Der Bildungsdotter theilt sich und vielleicht mit ihm das Keimbläschen.

Auf diese Weise entstehen die vorhin beschriebenen einen Kern einschliessenden Dotterballen, welche nach fortgesetzter Theilung durch Erhärten an der Peripherie eine Membran erhalten und zu den Zellen der Keimhaut werden.

Der gefärbte Dotter würde demnach bei deren Entwickelung durchaus unbetheiligt sein.

Nachdem die Keimhaut den Nahrungsdotter gänzlich eingehüllt hat, weicht der ganze Eiinhalt an einer Seite von den Eihäuten zurück, schnürt sich vor dem grössten Querdurchmesser ein und wird dadurch in zwei ungleiche, an ihrer convexen Seite zusammenhängende Parthien getheilt; eine Erscheinung, welche schon von *Rathke* sehr genau beschrieben wurde.[26])

An derjenigen Seite, wo die Einschnürung aufgetreten ist, treiben die Zellen der Keimhaut quere Wülste (S. Taf. II. Fig. VI. w), die Anlage für die Arterien, Kau- und Bewegungsorgane.

Bald darauf beginnt die Gliederung des Körpers und die Entwickelung des rothen Augenpigmentes (S. Taf. IX. p). Die Farbe des Nahrungsdotters geht allmählig in ein Braunroth über. Eine Membran hüllt diesen jetzt ein als Wand des Magens und der Leberschläuche. Letztere, anfangs halb-

---

[26]) Zur Morphologie S. 74.

kuglig zu Seiten des Magens liegend (S. Taf. II. Fig. VII. u. VIII.), und mehr gelblich gefärbt, strecken sich nach abwärts in den Schwanz des Thieres. Zuletzt liegen sie in der ganzen Länge des Magens neben demselben und decken ihn in der seitlichen Ansicht.

Es wurde dieser Vorgang bereits in treffender Weise von *Rathke* geschildert[27]) und ich brauche desshalb nicht näher auf denselben einzugehen.

Den letzten Rest des Nahrungsdotters finden wir also in dem Magen und den Leberschläuchen; er hat nunmehr eine gelbbraune Farbe angenommen. (S. Taf. II. Fig. IX. k. Taf. I. Fig. VIII. k.)

Der Mikropylapparat.

Gammarus pulex war das erste und ist bisher das einzige Thier aus der Klasse der Crustaceen, an dessen Eiern eine Mikropyle beobachtet wurde.

Wir verdanken, wie schon erwähnt, die ersten Angaben hierüber *Georg Meissner*.[28])

Ich habe diesen Apparat bei allen von mir untersuchten Amphipoden aufgefunden und in alle Stadien der Eientwickelung verfolgt.

Die gewonnenen Resultate will ich, insofern sie neu und in einzelnen Punkten von denen meines Vorgängers abweichend sind, hier folgen lassen.

Wie *Meissner* ganz richtig bemerkt, besitzt das Ei von *Gammarus pulex* eine Mikropyle nur in der Dotterhaut, das Chorion ist überall geschlossen.

Jedoch sah ich dieselbe nicht, wie *Meissner* annimmt, an einem Pole des Eies liegen, sondern nahe dem grössten Querdurchmesser desselben. Den Mittelpunkt des Mikropylapparates nimmt ein Zapfen ein von $0^{mm},009$ Länge und $0^{mm},006$ Breite (S. Taf. I. Fig. V. u. VI. *a*).

Er durchsetzt die Eihaut und ragt $0^{mm},006$ nach innen. Zwei $0^{mm},003$ grosse, durch eine schmale Brücke getrennte Oeffnungen (S. Taf. I. Fig. V. u. VI. *oo*) durchbohren jenen Zapfen.

Meissner spricht nur von einer Oeffnung mit schmalem verdicktem Rande.

Es solches Bild entsteht allerdings bei der Profilansicht (S. Taf. I. Fig. VI. *oa*), wenn die Falte der innern Eihaut zwischen beide Oeffnungen fällt und diese sich einander decken.

---

[27]) Zur Morphologie etc. S. 78.

[28]) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Bd. VI. S. 284.



Der Mikropylzapfen wird zunächst umgeben von einer $0^{mm},023$ breiten Zone, welche mit kleinen Körnern bedeckt ist Dieser folgt eine zweite nach aussen etwas ausgezackte, $0^{mm},056$ und eine dritte nur leicht begrenzte $0^{mm},072$ im Durchmesser haltende. (S. Taf. I. Fig. V. u. VI. 1, 2, 3.)

Vom äussern Rande der ersten Zone bis zu dem der zweiten erscheint die Eihaut in radiär gestellten Wülsten verdickt (S. Taf. I. Fig. V. u. VI. 2.) Die äussere Zone zeigt eine feine concentrische Strichelung. (S. Taf. I. Fig. V. u. VI. 3.)

Ich vermochte die Mikropyle erst an den in die Bruttasche abgesetzten Eiern wahrzunehmen. Meist ist es nöthig, zu diesem Zwecke den violetten Dotter zu entfernen.

Je mehr das Ei in seiner Entwickelung fortschreitet, desto leichter wird es den Mikropylapparat zur Anschauung zu bringen.

Wenn sich die oben erwähnte Einschnürung der Keimhaut gebildet hat, so gewahrt man, selbst beim unverletzten Thiere, in allen Fällen ihr gegenüber an der convexen Seite des Eiinhaltes die Mikropyle.

Sie zeigt dann die sehr eigenthümliche Verbindung mit einem Organe, dessen Bedeutung eine höchst räthselhafte ist. Es hängt nämlich mit ihr eine nach aussen abgeplattete Kugel zusammen, welche während des ganzen embryonalen Lebens an einer bestimmten Stelle im Körper des jungen Thieres liegt, wie auch die Mikropyle selbst eine durchaus constante Lage zu diesem beibehält. (S. Taf. II. Fig. V. *m.*)

Letzterer wird nämlich stets an oben genannter Stelle oder, wenn die Gliederung des Embryo schon begonnen hat, auf dem vierten Körpergliede (den Kopf als erstes gerechnet) angetroffen. (S. Taf. II. Fig. V—IX. *m.*)

Der ihr anhängende kuglige Sack zeigt im Innern feine Körnchen und zellenähnliche Contouren. (S. Taf. I. Fig. VII—IX. *v.*)

Es ragt derselbe in den Embryo hinein und zwar in das Herz desselben und gehört ihm organisch an, während er auf der anderen Seite mit der Mikropyle in innigstem Zusammenhange steht.

Schält man den Embryo aus der innern Eihaut aus, so haftet diese vermittelst der Mikropyle stets an obengenanntem Orte. (S. Taf. I. Fig. VII.)

Zieht man endlich die Eihaut ab, so erkennt man deutlich die abgerissene Stelle, an welcher die Mikropyle auf dem Embryo festsass. (S. Taf. I. Fig. IX.)

Dieselbe lässt sich in gleicher Weise beim eben ausgeschlüpften Thiere wahrnehmen.

Ein solches Junge führt auch noch stets den vorhin beschriebenen Sack mit sich herum, später jedoch lässt sich derselbe nicht mehr auffinden.

Fragen wir uns nun nach der Bedeutung jener eigenthümlichen Vorrichtung, wodurch der Embryo mit der Mikropyle in Verbindung tritt, so möchte es schwer halten dieselbe nach Analogien deuten zu wollen.

Leukart hat allerdings nachgewiesen, dass die Mikropyle noch eine andere Funktion haben kann, als die der Aufnahme von Zoospermien, — ich verweise auf dessen schöne Beobachtungen über die Entwickelung der Pupiparen[29]) — und von anderer Seite wird dasselbe vermuthet.[30])

In dem von *Leukart* mitgetheilten Falle dient die Mikropyle als Trichter, welcher die Nahrungsaufnahme vermitteln soll.

Eine solche Anwendung würde für den von mir aufgefundenen Apparat nicht passen, vielmehr möchte ihm mit besonderer Rücksicht auf seine Lage innerhalb des Rückengefässes eine andere Bestimmung zuzuschreiben sein und zwar dürfte die Annahme, dass in diesem Falle die Mikropyle als respiratorischer Apparat fungire, nicht ohne Stütze sein.

Allerdings steht der Umstand im Wege, dass die äussere Eihaut vollständig geschlossen ist, ebenso der mit der Mikropyle in Verbindung stehende Sack. Dennoch könnten beide für das sie umgebende Medium permeabel sein.

In jedem Falle verdient der Mikropylapparat der Amphipoden, welches auch immer seine funktionelle Bedeutung sein mag, in höherem Maasse die Beachtung der Forscher, als ihm bisher nach seiner ersten Entdeckung zu Theil geworden ist.

---

[29]) Monatsbericht der Akademie der Wissenschaften zu Berlin August 1854, S. 494, derselbe in *Müllers* Archiv, 1855, S. 91 sowie in den Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Halle Bd. IV. S. 145.

[30]) *Mayer* im Sitzuugsbericht der niederrh. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde v. 15. Jan. 1859 sowei *Leidig* in *Reiche's* und *du Bois Reymond's* Archiv 1859. Heft II. S. 177.

Erklärung der Tafeln.

(Alle Figuren beziehen sich auf Gammarus pulex.)

Tab. I.

Fig. I. **Eizellen aus dem Ovarium** in verschiedenen Stadien der Entwicklung vor dem Auftreten des Nahrungsdotters.

a Membran, welche den feinkörnigen Bildungsdotter umhüllt.

b Keimbläschen.

c Keimflecke.

Fig. II. **Zellen des Bildungsdotters** aus einem dem Marsupium entnommenen Eie mit Theilung des nucleolus *c* und des nucleus *b*; *a* Zellmembran.

Fig. III. **Zellen aus der Keimhaut.**

a Membran.

b Kern.

c Kernkerne.

α Agglomerirte Kugeln des Nahrungsdotters bei α' mit violettem Hofe.

Fig. IV. **Abschnitt des oberen Theiles des Eierstockes.** 1 äussere Haut mit Kernen, 2 innere Haut, 3 Epitellage

Fig. V. **Die Mikropyle von vorne gesehen.** 0 0 Die beiden Oeffnungen des Zapfens *a*, welchen die Zonen 1, 2, 3 umgeben.

Fig. VI. **Die Mikropyle von der Seite gesehen.** *a* Zapfen, 0 Oeffnung in demselben, 1, 2, 3 die drei Zonen der Mikropyle.

Fig. VII. **Ein Theil der obern Körperhälfte** des Embryo. *p* Auge, *k* Rest des Nahrungsdotters, 1 Innere Eihaut, *m* Mikropyle, *v* der mit der Mikropyle im Zusammenhange stehende und in das vierte Körperglied des Embryo hineinragende Sack.

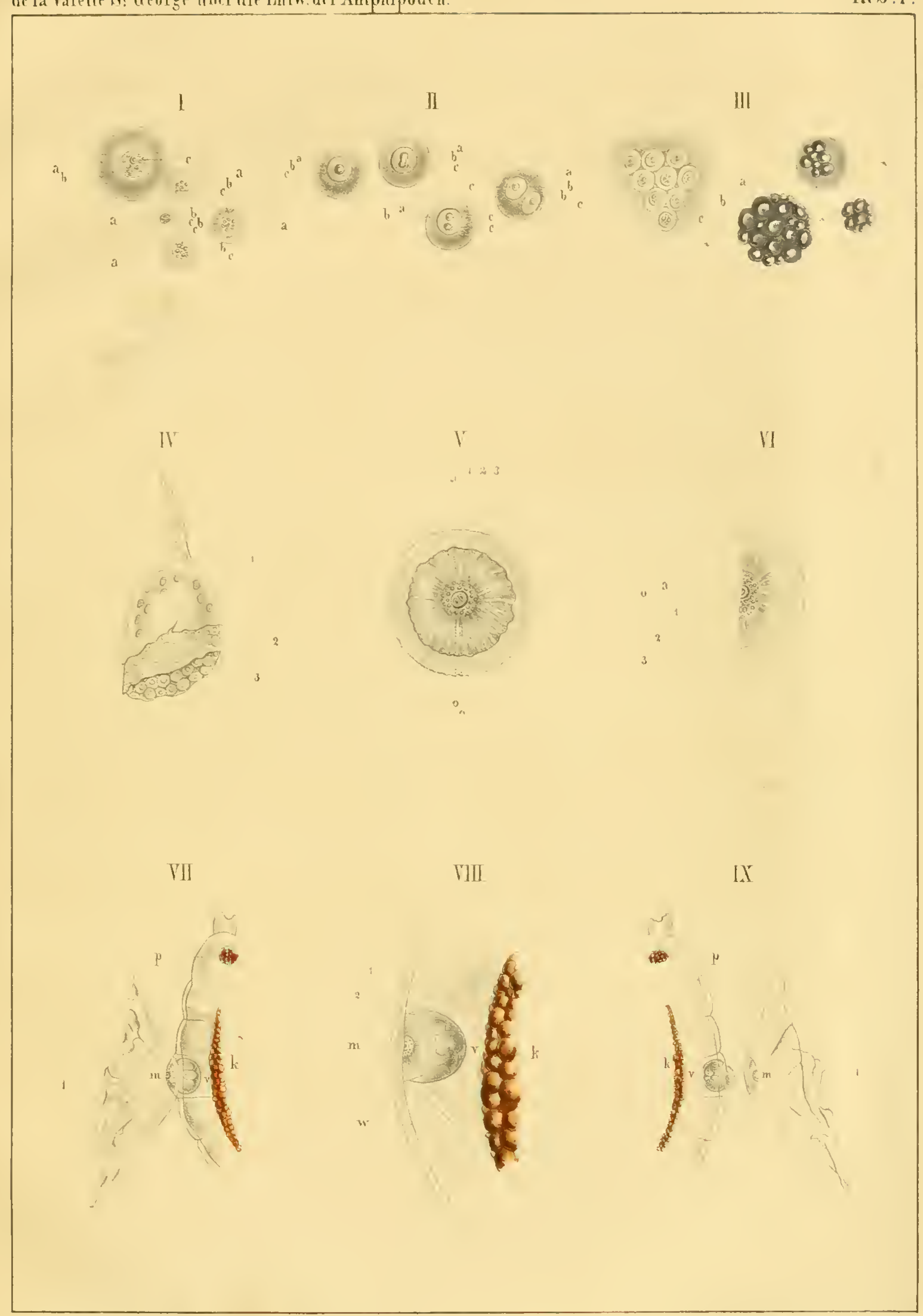
Fig. VIII. **Ein Stück aus der Rückenfläche des Embryo.** *k* Rest des Nahrungsdotters, *w* Begrenzung des Körpers, 1 Innere Eihaut, 2 Aeussere Eihaut, *m* Mikropyle mit anhängendem Sacke *v*.

Fig. IX. **Ein Theil der oberen Körperhälfte des Embryo.** *p* Auge, *k* Rest des Nahrungsdotters, 1 Innere Eihaut, *m* Mikropyle, *v* der von der Mikropyle abgerissene Sack.

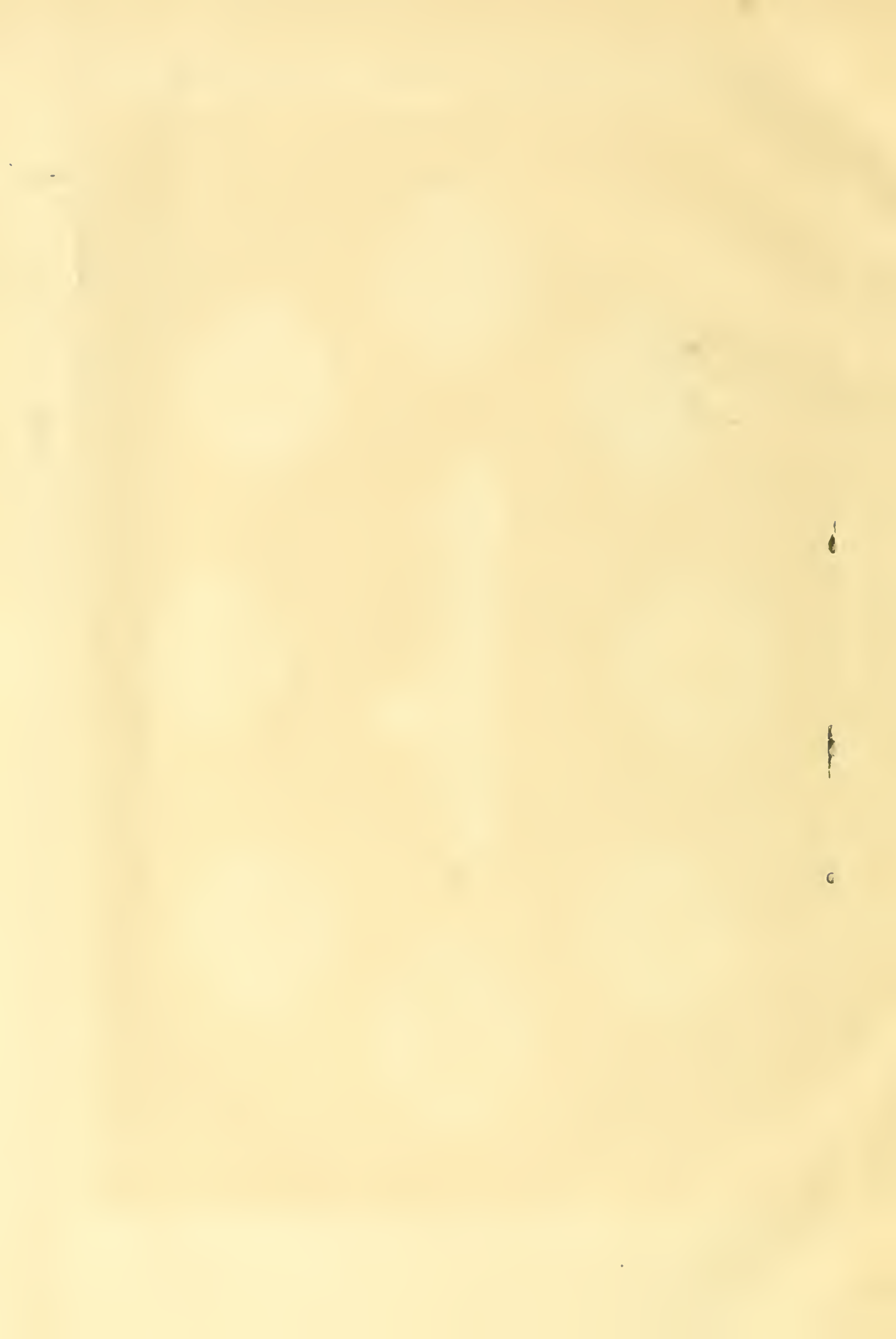
Tab. II.

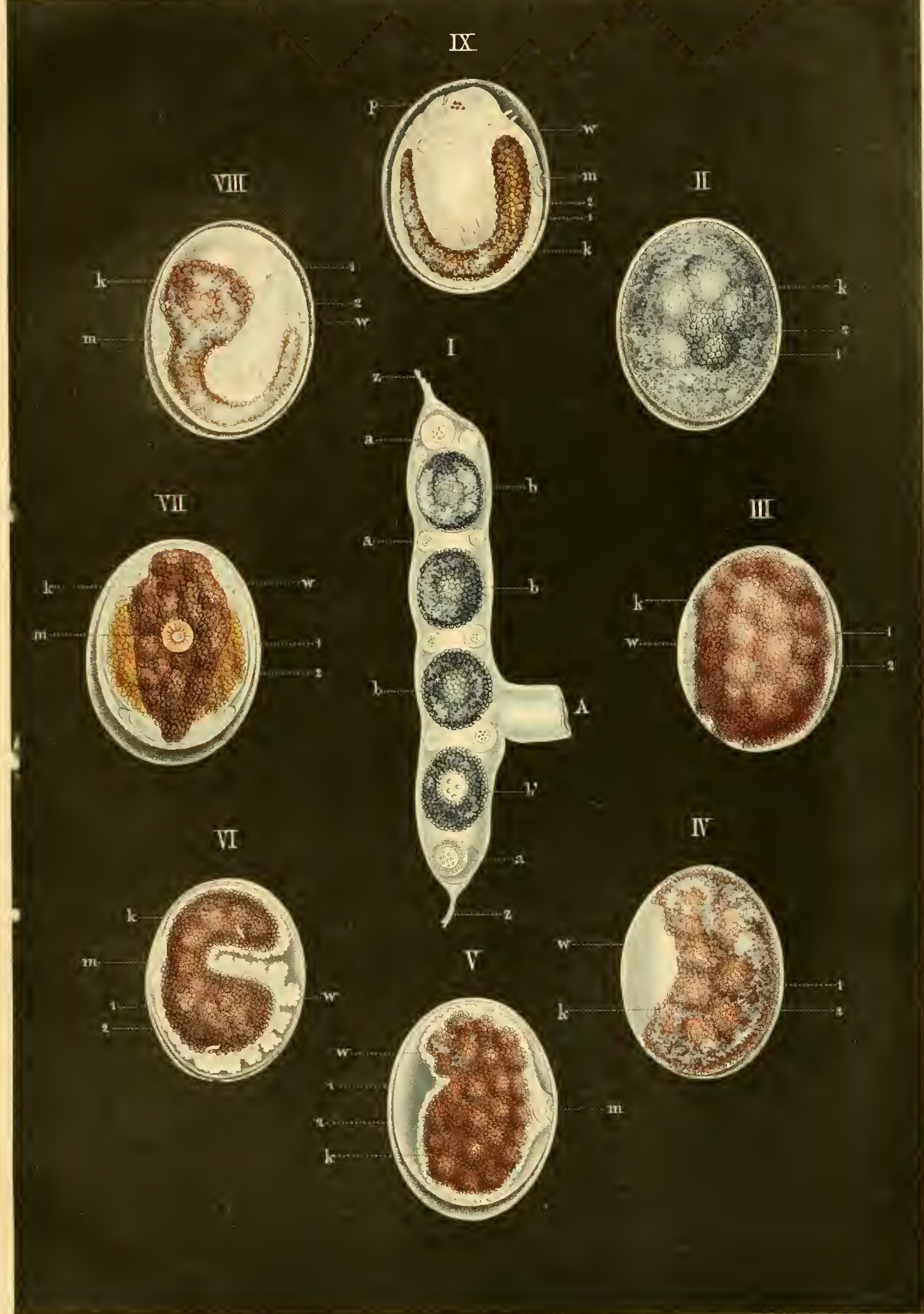
Fig. I. **Eierstock mit Eiern gefüllt,** von denen die jüngeren *a* nur Bildungsdotter, die älteren *b* neben demselben auch Nahrungsdotter enthalten. An dem Ei *b'* erkennt man noch deutlich Keimbläschen und Keimflecke. *A* Ein Theil des Ausführungsganges. *z* Zipfel der äusseren Haut des Eierstockes.

Fig. II—IX. **Eier aus dem Marsupium** in verschiedenen Stufen ihrer Entwickelung. 1 innere Eihaut, 2 äussere Eihaut, *k* Nahrungsdotter, *w* Bildungsdotter und das aus ihm Hervorgehende, *m* Mikropyle, *p* Auge.



de la Valette St George gez.
Henry & Cohen in Bonn





de la Valette St George gez.

Lith. Inst. von Henry & Cohen in Bonn







